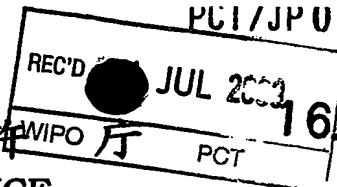


Rec'd PCT/PTO 16 DEC 2004

PCT/JP03/07622

10/518228

日本国特許  
JAPAN PATENT OFFICE



16.06.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日  
Date of Application:

2002年 6月28日

出願番号  
Application Number:

特願2002-189362

[ST.10/C]:

[JP2002-189362]

出願人  
Applicant(s):

株式会社ユアサコーポレーション

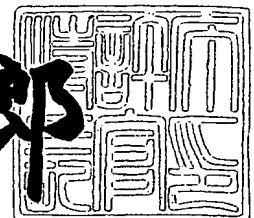
**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 5月27日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3039185

BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 P13227

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01M 8/04

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府高槻市古曽部町二丁目3番21号 株式会社 ユ  
アサ コーポレーション内

    【氏名】 奥山 良一

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府高槻市古曽部町二丁目3番21号 株式会社 ユ  
アサ コーポレーション内

    【氏名】 野村 栄一

【特許出願人】

    【識別番号】 000006688

    【氏名又は名称】 株式会社 ユアサ コーポレーション

    【代表者】 大坪 愛雄

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 035172

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 直接メタノール形燃料電池システムとその運転を監視する運転監視方法および運転監視装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 プロトン導電性を有する高分子電解質からなる電解質を介して負極と正極とを対設し、前記負極に液体燃料を、前記正極に酸化剤ガスを供給する構成を設けたセルが複数個直列接続されたセルスタックを少なくとも2台備え、かつ前記セルスタックは、一または複数のセルからなるセル群を複数個有しており、セルスタック間の、対応するセル群同士が並列接続されていることを特徴とする直接メタノール形燃料電池システム。

【請求項2】 請求項1記載の直接メタノール形燃料電池システムにおいて、セル群を構成する少なくとも一つのセルまたはセル群は、その負極に対する正極の電位を監視する電位監視部を有し、この電位監視部は、前記電位が所定の電位以下であることを検出したときに、液体燃料または酸化剤ガスの供給量を増加するか、警報を送出するか、電池の出力電流を低減するか、電池の運転を停止するか、の少なくとも一つ以上の機能を備えたことを特徴とする直接メタノール形燃料電池システム。

【請求項3】 プロトン導電性を有する高分子電解質からなる電解質を介して負極と正極とを対設し、前記負極に液体燃料を、前記正極に酸化剤ガスを供給する構成を設けたセルが複数個直列接続されたセルスタックを少なくとも2台備えた直接メタノール形燃料電池システムの運転を監視する直接メタノール形燃料電池システムの運転監視方法において、前記セルスタックは、一または複数のセルからなるセル群を複数個有しており、セルスタック間の、対応するセル群同士を並列接続し、少なくとも一つのセルまたはセル群の、負極に対する正極の電位を監視し、前記電位が所定の電位以下であることが検出されたときに、液体燃料または酸化剤ガスの供給量を増加するか、警報を送出するか、電池の出力電流を低減するか、電池の運転を停止するか、の少なくとも一つ以上を行うことを特徴とする直接メタノール形燃料電池システムの運転監視方法。

【請求項4】 プロトン導電性を有する高分子電解質からなる電解質を介し

て負極と正極とを対設し、前記負極に液体燃料を、前記正極に酸化剤ガスを供給する構成を設けたセルが複数個直列接続されたセルスタックを少なくとも2台備えた直接メタノール形燃料電池システムの運転を監視する直接メタノール形燃料電池システムの運転監視装置において、前記セルスタックは、一または複数のセルからなるセル群を複数個有し、かつセルスタック間の、対応するセル群同士が並列接続されてなり、前記装置は、少なくとも一つのセルまたはセル群の、負極に対する正極の電位を監視する電位監視部と、この電位監視部によって、前記電位が所定の電位以下であることが検出されたときに、液体燃料または酸化剤ガスの供給量を増加するか、警報を送出するか、電池の出力電流を低減するか、電池の運転を停止するか、の少なくとも一つ以上を行う制御部とを備えたことを特徴とする直接メタノール形燃料電池システムの運転監視装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、直接メタノール形燃料電池システムとその運転を監視する運転監視方法および運転監視装置に関するもので、さらに詳しく言えば、安定した出力特性で運転することができる直接メタノール形燃料電池システムと、そのような運転をさせるための運転監視方法および運転監視装置に関するものである。

##### 【0002】

#### 【従来の技術】

近年、環境問題やエネルギー問題への対策が重要になっており、その対策の一つとして燃料電池の開発が活発に行われている。特に、燃料のメタノールを改質またはガス化せずに直接発電に利用する直接メタノール形燃料電池は、構造がシンプルで小型化、軽量化が容易であるという点で、携帯形小型電子機器用電源、コンピュータ用電源をはじめ、種々の可搬形電源や分散形電源としても有望である。

##### 【0003】

直接メタノール形燃料電池は、プロトン導電性を有する高分子電解質からなる電解質を介して負極と正極とを接合し、この接合体が、負極に液体燃料を、正極

に酸化剤ガスを供給する構成としてのグラフファイト板からなるセパレータで挟持されたセルまたはこのセルを複数個積層したセルスタックによって構成されている。前記負極は白金-ルテニウム触媒を担持した炭素粉末を多孔性のカーボンペーパーに塗布することによって作製されており、前記正極は白金触媒を担持した炭素粉末を同様のカーボンペーパーに塗布することによって作製されている。このような直接メタノール形燃料電池では、電池の構造と構成部材は燃料として水素を用いる固体高分子形燃料電池とほとんど同じであり、負極にも固体高分子形燃料電池と同様の白金-ルテニウム系の触媒が用いられている。

## 【0004】

このような直接メタノール形燃料電池は、負極に液体燃料としての、濃度が3%程度のメタノール水溶液を供給し、正極に酸化剤ガスとしての空気を供給すると、負極ではメタノールと水が反応して二酸化炭素が生成するとともに水素イオンと電子を放出し、正極では空気中の酸素が電解質を通過してきた前記水素イオンと電子を取り込んで水を生成し、外部回路に起電力を得ることができる。そして、生成した水は酸素が消費された後の空気とともに正極側から反応生成物として排出され、二酸化炭素と反応に寄与しなかったメタノール水溶液は負極側から反応生成物として排出される。

## 【0005】

上述した直接メタノール形燃料電池は、その出力容量を増大させる必要がある場合には、セルを複数個直列接続したセルスタックを複数台接続する場合がある。たとえば、図7のように、3台のセルスタック2a、2b、2cの、正極同士、負極同士を互いに接続することによって各セルスタック2a、2b、2cを並列に接続し、さらに直接メタノール形燃料電池システムとする場合には、これに液体燃料としてのメタノール水溶液を供給し、酸化剤ガスとしての空気を供給する機構などを設けていた。

## 【0006】

また、燃料電池システムには、発電装置として長期間安定に作動することが求められており、さらに、電池の構造と構成部材は運転条件において変質せず、安定に機能することが求められている。

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上述した直接メタノール形燃料電池においては、複数個のセルが直列接続されてセルスタックが構成されているため、すべてのセルに同じ電流が流れる。そのため、劣化した特定のセルがあっても、他の健全なセルと同じだけの電流がそのセルに流れ、そのセルの転極が著しく進行して電圧が大きく低下することがあった。また、このような現象は、セルスタックを構成する各セルに対してメタノール水溶液や空気の供給が不均一な場合に、メタノール水溶液または空気の供給が十分でないセルでも生じることがあった。そして、このような現象が生じると、セルスタックの負極側からの反応生成物が黒く変色し、この変色した反応生成物が流出した後で、そのセルスタックの電池特性が大きく低下することが知られている。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記した問題に鑑み、セルスタックの電池特性がこのように低下するプロセスを検討したことによってなされたものである。

【 0 0 0 9 】

すなわち、請求項 1 記載の発明は、プロトン導電性を有する高分子電解質からなる電解質を介して負極と正極とを対設し、前記負極に液体燃料を、前記正極に酸化剤ガスを供給する構成を設けたセルが複数個直列接続されたセルスタックを少なくとも 2 台備え、かつ前記セルスタックは、一または複数のセルからなるセル群を複数個有しており、セルスタック間の、対応するセル群同士が並列接続されていることを特徴としている。

【 0 0 1 0 】

また、請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載の直接メタノール形燃料電池システムにおいて、セル群を構成する少なくとも一つのセルまたはセル群は、その負極に対する正極の電位を監視する電位監視部を有し、この電位監視部は、前記電位が所定の電位以下であることを検出したときに、液体燃料または酸化剤ガスの供給量を増加するか、警報を送出するか、電池の出力電流を低減するか、電池の

運転を停止するか、の少なくとも一つ以上の機能を備えたことを特徴としている。

【0011】

また、請求項3記載の発明は、プロトン導電性を有する高分子電解質からなる電解質を介して負極と正極とを対設し、前記負極に液体燃料を、前記正極に酸化剤ガスを供給する構成を設けたセルが複数個直列接続されたセルスタックを少なくとも2台備えた直接メタノール形燃料電池システムの運転を監視する直接メタノール形燃料電池システムの運転監視方法において、前記セルスタックは、一または複数のセルからなるセル群を複数個有しており、セルスタック間の、対応するセル群同士を並列接続し、少なくとも一つのセルまたはセル群の、負極に対する正極の電位を監視し、前記電位が所定の電位以下であることが検出されたときに、液体燃料または酸化剤ガスの供給量を増加するか、警報を送出するか、電池の出力電流を低減するか、電池の運転を停止するか、の少なくとも一つ以上を行うことを特徴としている。

【0012】

また、請求項4記載の発明は、プロトン導電性を有する高分子電解質からなる電解質を介して負極と正極とを対設し、前記負極に液体燃料を、前記正極に酸化剤ガスを供給する構成を設けたセルが複数個直列接続されたセルスタックを少なくとも2台備えた直接メタノール形燃料電池システムの運転を監視する直接メタノール形燃料電池システムの運転監視装置において、前記セルスタックは、一または複数のセルからなるセル群を複数個有し、かつセルスタック間の、対応するセル群同士が並列接続されてなり、前記装置は、少なくとも一つのセルまたはセル群の、負極に対する正極の電位を監視する電位監視部と、この電位監視部によって、前記電位が所定の電位以下であることが検出されたときに、液体燃料または酸化剤ガスの供給量を増加するか、警報を送出するか、電池の出力電流を低減するか、電池の運転を停止するか、の少なくとも一つ以上を行う制御部とを備えたことを特徴とする。

【0013】

上記した直接メタノール形燃料電池システムは、セルスタック間の、対応する

セル群同士を並列接続しているから、セルスタック中の特定のセルが劣化した場合、あるいは各セルスタックに対してメタノール水溶液や空気の供給が不均一になって特定のセルにメタノール水溶液や空気の供給が不十分になった場合であっても、並列接続したセル群同士によって電流が分担でき、このような特定のセルが著しく転極し、その電圧が大きく低下するのを防止することができる。また、セル群を構成する少なくとも一つのセルまたはセル群に設けた、その負極に対する正極の電位を監視する電位監視部により、前記電位が所定の電位以下であることを検出したときに、液体燃料または酸化剤ガスの供給量を増加するか、警報を送出するか、電池の出力電流を低減するか、電池の運転を停止するか、の少なくとも一つ以上を行う機能を備えているから、上記した特定のセルが著しく転極し、その電圧が大きく低下するのを事前に検知することができる。さらに、上記した直接メタノール形燃料電池システムの運転監視方法および直接メタノール形燃料電池システムの運転監視装置は、直接メタノール形燃料電池システムの、上記した特定のセルが著しく転極し、その電圧が大きく低下しないように監視することができるから、直接メタノール形燃料電池システムを、長期間、安定して運転するのに寄与することができる。なお、液体燃料または酸化剤ガスの供給量を増加するか、警報を送出するか、電池の出力電流を低減するか、電池の運転を停止するか、の少なくとも一つ以上を行う、としたのは、これらのうち、いずれか一つの機能であってもよく、複数の機能を併用してもよいということである。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を、その実施の形態に基づいて説明する。

【0015】

本発明の直接メタノール形燃料電池システムを構成するセルおよびセルスタックは、セルが、プロトン導電性を有する高分子電解質膜としてのナフィオン117（商品名、「ナフィオン」はデュポン社の登録商標）を電解質に用い、白金－ルテニウム触媒を担持した炭素粉末を多孔性のカーボンペーパーに塗布したものを負極に用い、白金触媒を担持した炭素粉末をカーボンペーパーに塗布したものを正極に用い、これらをホットプレス法によって接合して膜－電極接合体（ME



A)とし、この膜-電極接合体(MEA)をグラファイト製のセパレータで挟持することによって作製した、有効電極面積 $36\text{ cm}^2$ のもので、セルスタックが、このように作製されたセルを10セル積層することによって直列接続したものである。

【0016】

このように作製したセルスタックを6台準備し、3台のセルスタックにより、図1に示したような、本発明の直接メタノール形燃料電池システムを構成した。このシステムは、2個ずつのセルからなる5個のセル群によってセルスタック2a、2b、2cを構成し、各セルスタック2a、2b、2c間の、対応するセル群3a、3b、3c(同じ位置にあるセルからなるセル群)同士を接続線18によって接続することによって並列接続したものである。また、他の3台のセルスタックにより、図7に示したような、従来の直接メタノール形燃料電池システムを構成した。なお、図1と図7とは、それぞれに共通するものに同じ符号を付している。

【0017】

図1に示したシステムでは、特定のセルが劣化しても、セルスタックを構成する各セルに対してメタノール水溶液や空気の供給が不均一になって特定のセルにメタノール水溶液や空気の供給が十分でないセルがあっても、セルスタック間の、対応するセル群3a、3b、3c同士が接続線18によって接続されているので、上記した特定のセルの出力電圧が極端に低下することはない。

【0018】

これに対し、図2に示したように、1台のセルスタック2b中の一つのセル群3b(2個のセル1bが直列接続されてなる)に電位監視部5を設け、この電位監視部5により、前記セル群3bの負極に対する正極の電位を監視し、前記電位が所定の電位以下であることを検出したときに、そのセル群3bを含むセルスタック2bまたはシステムに対する液体燃料または酸化剤ガスの供給量を増加するか、警報を送出するか、システムの出力電流を低減するか、システムの運転を停止するか、の少なくとも一つ以上を行うようにすることもできる。このような電位監視部5は、後述する運転監視装置によって実現できるが、これに限るもので

はない。なお、前記電位監視部 5 は、セル群 3 b 中の一つのセル 1 b ごとに、その負極に対する正極の電位を監視するようにしてもよいし、前記セルスタック 2 b 中のセル群 3 b 以外の一または複数のセル群に設けてもよい。前記電位監視部 5 によって一つのセル 1 b の負極に対する正極の電位を監視する場合は、その設定電圧を  $-0.5$  V 以上の任意の値に定めることができ、セル群 3 b の負極に対する正極の電位を監視する場合は、セル群中の少なくとも一つのセルの電圧が  $-0.5$  V 以下にならないように、セル群中のセル数に応じて定める必要がある。なお、セル群 3 b の負極に対する正極の電位を監視する場合は、健全な複数のセル中に一つだけ劣化したセルがあると、監視する電位の変化が小さくなって劣化したセルの検出が困難になるため、セル群中のセル数は大きくしない方が好ましい。

## 【0019】

上記した図 2 および図 7 のシステムを、 $90^{\circ}\text{C}$  に加熱し、各セル当り液体燃料として、濃度が 3 % のメタノール水溶液を流速 8 ミリリットル／分で供給し、酸化剤ガスとして、空気を流速 1 リットル／分で供給して運転するに際し、図 2 のシステムでは、その 1 台のセルスタック 2 b 中の一つのセル群 3 b に前記メタノール水溶液が各セル当り流速 1 ミリリットル／分で供給されるようにし、図 7 のシステムでは、その 1 台のセルスタック 2 b 中の一つのセル 1 b に前記メタノール水溶液が流速 1 ミリリットル／分で供給されるようにし、図 2 のシステムはセル群 3 b の放電電圧を電位監視部 5 で測定しながら、図 7 のシステムは前記セル 1 b の放電電圧を測定しながら、電流密度を増加させ、結果を、各セル当りの放電電圧で図 4 に示す。

## 【0020】

図 4 から、図 7 (従来) のシステムでは、放電電流密度が  $300\text{ mA/cm}^2$  付近になると放電電圧が低下しはじめ、放電電流密度が  $320\text{ mA/cm}^2$  で放電電圧が  $-0.6$  V を示して大きな転極の発生が認められたのに対し、図 2 (本発明) のシステムでは、放電電流密度が  $300\text{ mA/cm}^2$  付近になると放電電圧が低下しはじめたものの、放電電流密度が  $360\text{ mA/cm}^2$  付近になるまで転極の発生は認められなかった。また、図 7 のシステムでは、転極の発生が認め

られた、放電電流密度が  $320 \text{ mA/cm}^2$  での運転を約 30 分間継続したところ、負極の反応生成物が黒く変色して、電池特性の低下が認められるようになった。これに対し、図 2 のシステムでは、放電電流密度が  $320 \text{ mA/cm}^2$  では転極の発生が認められず、その電流密度での運転を約 30 分間継続しても、負極の反応生成物の変色はなく、セルスタックの特性の低下も認められなかった。このことは、セルスタック 2 a、2 b、2 c 間の、対応するセル群 3 a、3 b、3 c 同士を接続線 18 によって接続している図 2 のシステムでは、接続線 18 によって対応するセル群 3 a、3 b、3 c 間で放電電流を分担させることができるのに対し、このような接続線 18 によって接続していない図 7 のシステムでは、メタノール水溶液を供給する流速を小さくしたセル 1 b にも、他のセルと同じ電流が流れ、そのセル 1 b の放電電圧が極端に低下したことによるものである。また、後述するように、このような電位監視部 5 を設け、放電電圧が所定値以下であることが検出されたときに、そのセルスタック 2 b またはシステムに対してメタノール水溶液の供給量を増加するようにした図 3 のシステムでは、図 4 に示したように、放電電流密度が  $360 \text{ mA/cm}^2$  になると転極が発生した図 2 のシステムとは異なり、放電電流密度を  $400 \text{ mA/cm}^2$  にしても転極は発生しなかった。ここでは、セル当りの放電電圧を、セル群 3 b 中のセル数が 2 個であり、少なくとも一つのセルの転極の発生が検出できる  $0.2 \text{ V}$  とした。なお、図 7 のシステムにおいて、生成した黒く変色した反応生成物を分析したところ、通常の反応生成物中にはほとんど含有されていないルテニウムが多く含有されていることがわかり、これによって反応生成物が黒く変色していることがわかった。

#### 【0021】

このことから、特定のセルにおける、メタノール水溶液の流速が小さい状態で、放電電流密度を増加させると、このような現象が生じることがわかった。また、このような現象は、空気の流速が小さい状態において、放電電流密度を増加させても同じであった。なお、上記した実施の形態において、電位監視部 5 を設け、放電電圧が所定値以下であることが検出されたときに、そのセルスタック 2 b またはシステムに対してメタノール水溶液の供給量を増加するようにしたが、空気の供給量を増加するか、警報表示部によって警報を送出するか、システムの出

力電流を低減するか、システムの運転の停止をするか、の少なくとも一つ、あるいは組み合わせるようにしても、同様の効果が得られることは明らかである。

#### 【0022】

上述した結果に基づいて、さらに研究を進めたところ、直接メタノール形燃料電池システムでは、特定のセルが劣化したり、メタノール水溶液や空気の供給不足またはメタノール水溶液や空気の供給量に対して出力電流が過大になると、セルに転極が生じて、負極に対する正極の電位が逆転し、その電位が $-0.6\text{V}$ 程度になると、負極側から排出されるメタノール水溶液が微量の蟻酸を含んで弱酸性に保持されていることから、それが電解液として機能し、負極の触媒の成分であるルテニウムが電気化学的に溶解し、そして、一旦、このようにルテニウムが電気化学的に溶出してしまうと、負極の触媒機能が低下し、それによって電池特性の低下が生じることがわかった。このことは、固体高分子形燃料電池では、同じ触媒を負極に用いているが、燃料に水素を用いている点と負極の反応生成物が高純度な水であるという点において直接メタノール形燃料電池システムと相違し、このような転極を生じて、負極の反応生成物が電解液として機能することはないことから、ルテニウムが電気化学的に溶出することはなく、直接メタノール形燃料電池システムの特有の問題であることがわかった。そこで、本発明は、以下の図5、図6で説明するようにして、この問題を解消した。

#### 【0023】

図5、図6は、本発明の直接メタノール形燃料電池システムの具体的な構成の要部を示している。このシステムは、図5(a)、図6(a)に示したように、複数の負極10と正極12とを、一枚の固体電解質膜4の一部に形成したプロトン導電性のあるプロトン導電部6の表裏で対向させて複数のセル1を隣接して形成し、各セル1間に樹脂等を含浸させることによって設けた、プロトン導電に関して絶縁性のある絶縁部8に接続部14を形成し、この接続部14によって電気的に接続するシート方式の直列接続である。このようなシート方式の直列接続により、プロトン導電性のあるプロトン導電部6とプロトン導電に関して絶縁性のある絶縁部8を有した固体電解質膜4の、プロトン導電部6の表裏両面に、負極10と正極12とを直線状に配列した複数のセル1が形成でき、これをMEA（

膜－電極接合体）とし、このMEAをセルスタック2 a、2 b、2 cとする。前記負極1 0は、例えばC（カーボン）－Pt－Ruの導電性触媒にナフィオン（登録商標）とPTFE（ポリテトラフルオロエチレン）を混合したものとし、これ以外にカーボンペーパーなどのバックキング層を液体燃料流路側に設ける。前記正極1 2はC（カーボン）－Pt－Ruの導電性触媒に代えて、好ましくはC（カーボン）－Ptの導電性触媒を用い、他の点では負極1 0と同様とし、同様にカーボンペーパーなどのバックキング層を設けることが好ましい。図5（a）、図6（a）に示したものでは、固体電解質膜4に設けたプロトン導電部6の厚さを180  $\mu$ m、負極1 0と正極1 2の厚さを200  $\mu$ mとしたが、負極1 0と正極1 2には、前記導電性触媒からなる、厚さが100～500  $\mu$ mの触媒層を設けることができる。

## 【0024】

図5（a）に示した直列接続では、負極1 0とその左側の隣接した正極1 2との間に、金属板や金属フィルム、カーボンペーパー、導電性高分子などの電子伝導性のある材料からなる接続部1 4を設け、負極1 0と正極1 2との配列方向に関して、所定の向きにある負極1 0と正極1 2とを電子的に接続しており、図6（a）に示した直列接続では、固体電解質膜4の同一表面上に負極1 0と正極1 2とを形成するとともに、絶縁部8を貫通させて接続部1 4を形成し、この接続部1 4によって固体電解質膜4の表裏両面の負極1 0と正極1 2とを電子的に接続している。また、1 6、1 7はセルスタック2の出力端子であり、この出力端子1 6、1 7の同極性同士を互いに接続することによって各セルスタック2を並列に接続してシステムを構成する。本発明は、このようなシステムにおいて、図5（a）、図6（a）およびそれぞれの接続図である図5（b）、図6（b）に示したように、各セルスタック2の個々のセル1によってセル群3を構成するとともに、各セルスタック2間の、対応するセル群3同士を接続線1 8によって並列に接続している。なお、前記接続線1 8としては、導電性のネットやカーボン板を介在させることによって実現することができる。

## 【0025】

さらに、本発明には、上記のような直接メタノール形燃料電池システムの運転

を監視する運転監視方法または運転監視装置も含まれる。すなわち、その運転監視方法は、少なくとも一つのセルからなる複数個のセル群を有しており、各セルスタック間を、対応するセル群同士を並列接続することによって並列接続し、少なくとも一つのセルまたはセル群の、負極に対する正極の電位を監視し、前記電位が所定の電位以下であることが検出されたときに、液体燃料または酸化剤ガスの供給量を増加するか、警報を送出するか、電池の出力電流を低減するか、電池の運転を停止するか、の少なくとも一つ以上を行い、その運転監視装置は、図 3 に示したように、2 個のセル 1 b が直列接続されたセル群 3 b の、負極に対する正極の電位を監視する電位監視部 5 と、この電位監視部 5 によって、前記電位が所定の電位以下であることが検出されたときに、液体燃料コントローラーによって、前記セル群 3 b が含まれるセルスタック 2 b またはシステムに対する液体燃料の供給量を増加するか、酸化剤ガスコントローラーによって、セルスタック 2 b またはシステムに対する酸化剤ガスの供給量を増加するか、警報表示部によって警報を送出するか、電池運転コントローラーによってシステムの出力電流の低減またはシステムの運転の停止をするか、の少なくとも一つ以上を行う制御部 7 とを備えている。なお、前記電位監視部 5 は、1 個のセル 1 b の、負極に対する正極の電位を監視するものであってもよく、複数のセル群 3 b の、負極に対する正極の電位を監視するものであってもよい。

【 0 0 2 6 】

#### 【発明の効果】

以上の結果から、本発明の直接メタノール形燃料電池システムは、セルスタック間の、対応するセル群同士を並列に接続しているから、セルスタック中の特定のセルが劣化した場合、あるいは各セルスタックに対してメタノール水溶液や空気の供給が不均一になって特定のセルにメタノール水溶液や空気の供給が不十分になった場合であっても、並列接続したセル群間で電流を分担させることができ、このような特定のセルが著しく転極し、その電圧が大きく低下するのを防止することができる。また、本発明の直接メタノール形燃料電池システムは、一つのセルまたはセル群の、負極に対する正極の電位が所定の電位以下であれば、そのセル群を含むセルスタックまたはシステムに対して液体燃料または酸化剤ガスの

供給量を増加するか、警報を送出するか、システムの出力電流を低減するか、システムの運転を停止するか、の少なくとも一つ以上を行うようにしているから、上記した特定のセルが著しく転極し、その電圧が大きく低下するのを事前に検知でき、負極の触媒成分であるルテニウムが電気化学的に溶解するのを防止することができる。これにより、直接メタノール形燃料電池システムを長期間、安定して運転させるのに寄与することができるとともに、種々の可搬型電源や分散型電源に適用できる直接メタノール形燃料電池システムを得ることができる。

【0027】

また、本発明の直接メタノール形燃料電池システムの運転監視方法および直接メタノール形燃料電池システムの運転監視装置は、直接メタノール形燃料電池システムの、上記した特定のセルが著しく転極し、その電圧が大きく低下しないように監視することができるから、直接メタノール形燃料電池システムを、長期間、安定して運転するのに寄与することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態に係る直接メタノール形燃料電池システムの要部を示す図である。

【図2】

本発明の他の実施の形態に係る直接メタノール形燃料電池システムの要部を示す図である。

【図3】

本発明の実施の形態に係る直接メタノール形燃料電池システムの運転監視装置の一例を示す図である。

【図4】

本発明の実施の形態に係る直接メタノール形燃料電池システムと従来の直接メタノール形燃料電池システムの放電特性を比較した図である。

【図5】

本発明の実施の形態に係る直接メタノール形燃料電池システムの具体的な構成の要部を示す図である。

【図 6】

本発明の実施の形態に係る直接メタノール形燃料電池システムの他の具体的な構成の要部を示す図である。

【図 7】

従来の直接メタノール形燃料電池システムの要部を示す図である。

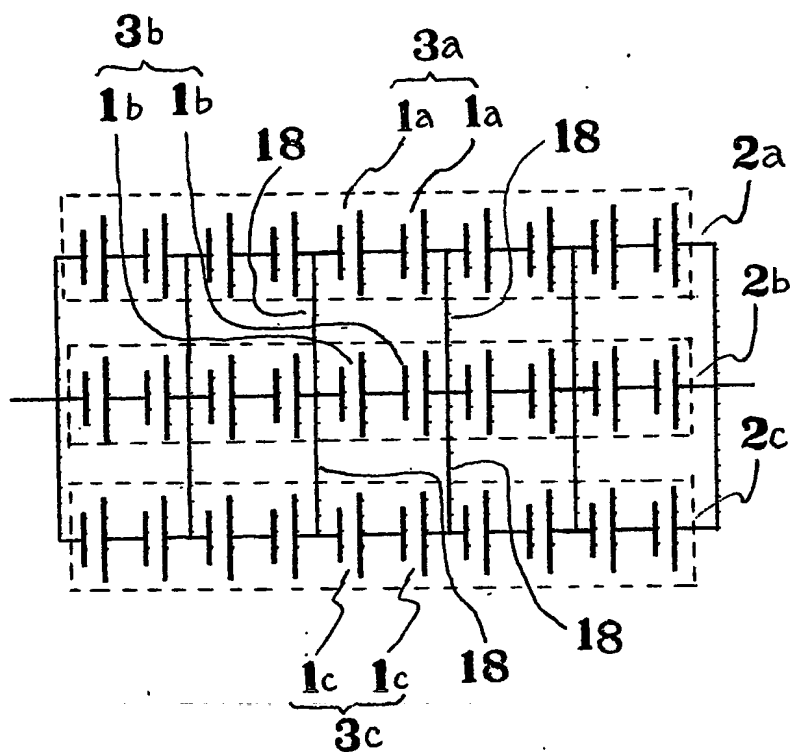
【符号の説明】

- 1、1 a、1 b、1 c セル
- 2、2 a、2 b、2 c セルスタック
- 3、3 a、3 b、3 c セル群
- 5 電位監視部
- 7 制御部
- 1 8 接続線

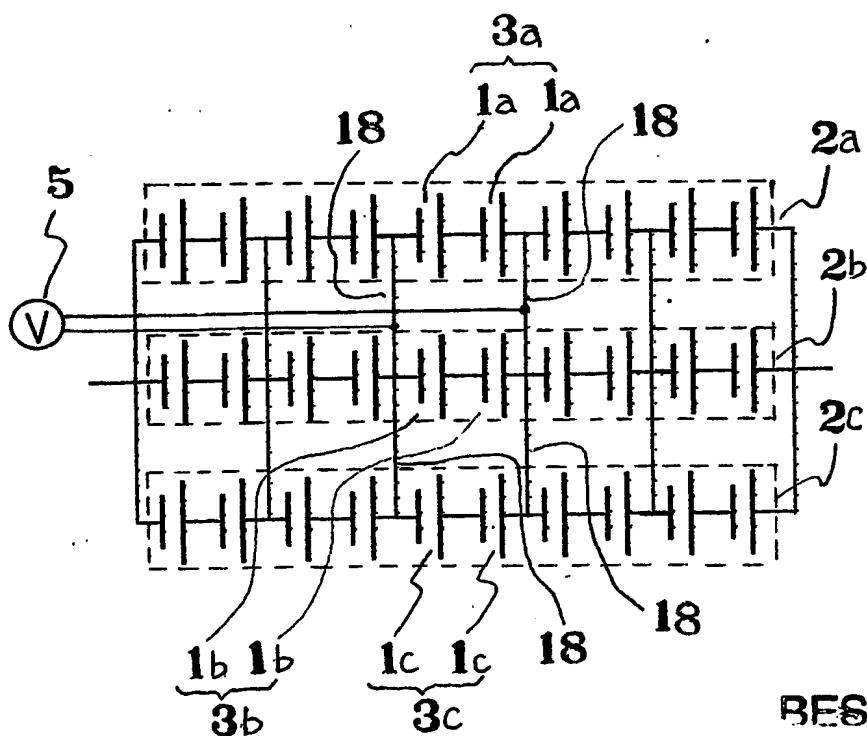


【書類名】 図面

【図 1】

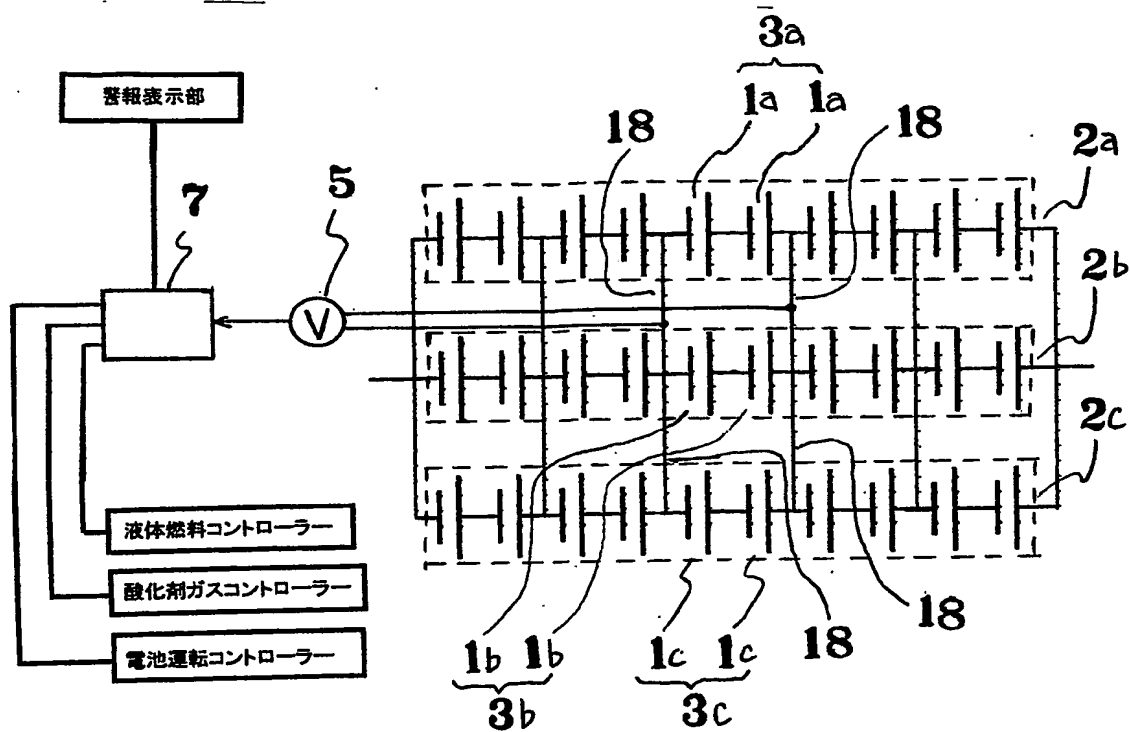


【図 2】

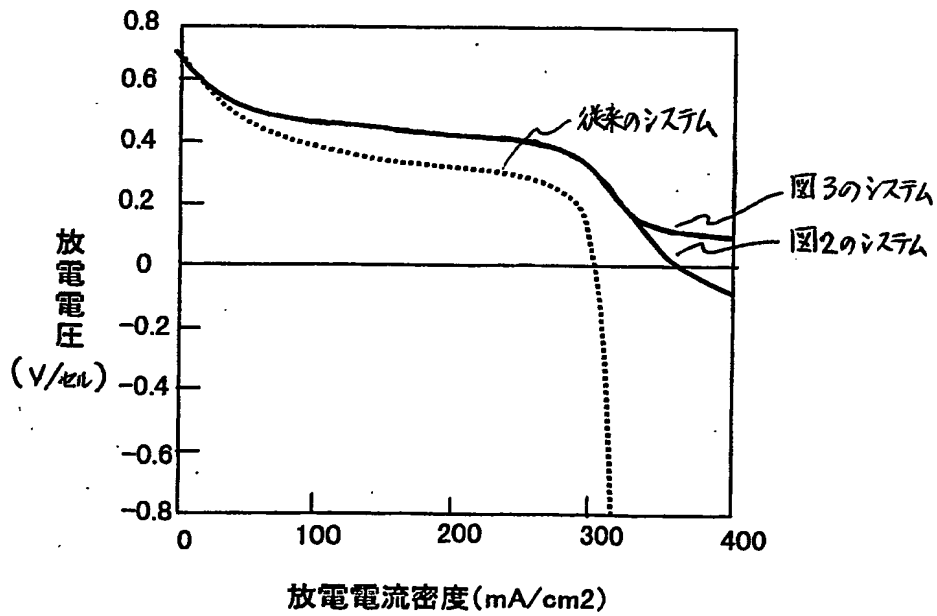


BEST AVAILABLE COPY

【図3】

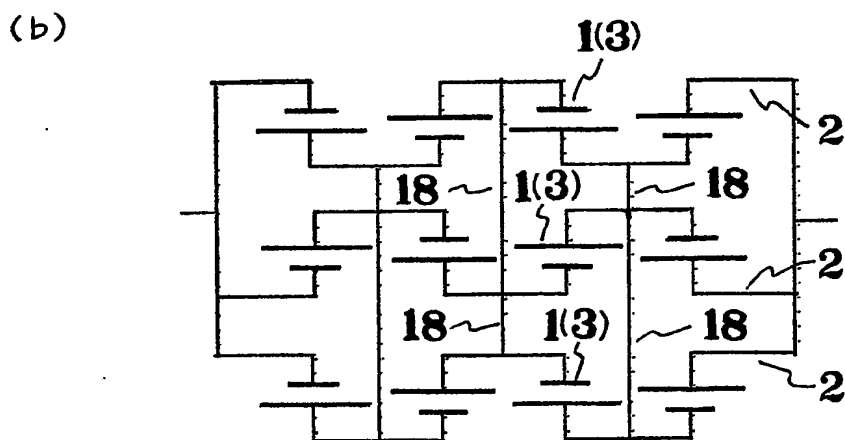
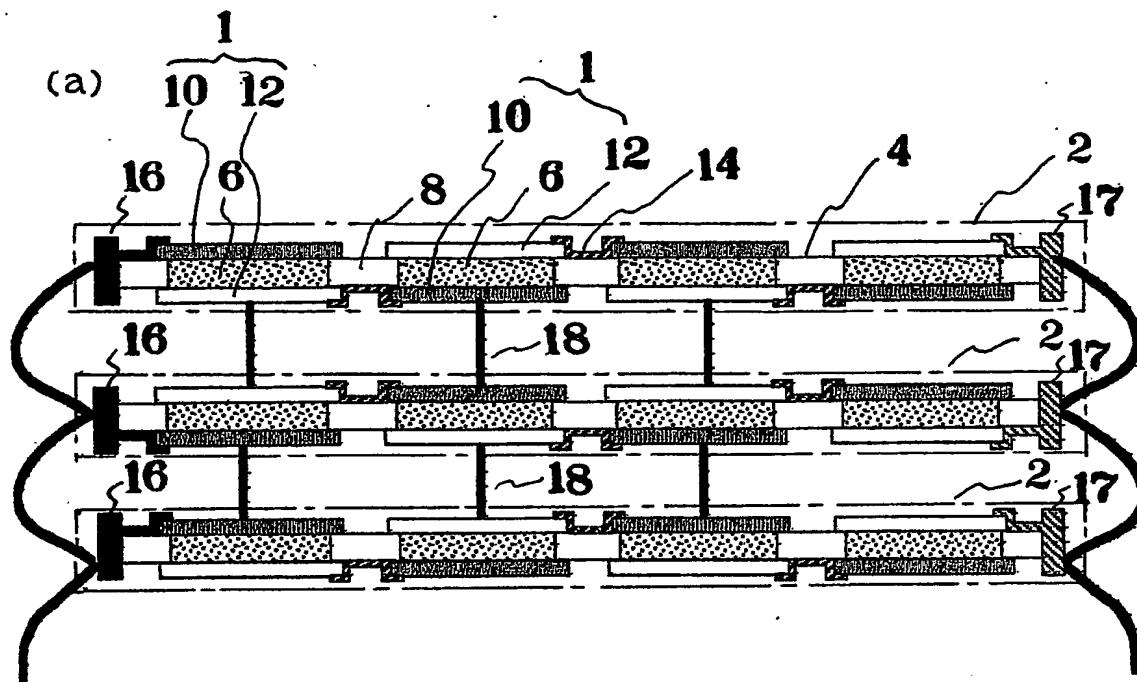


【図4】



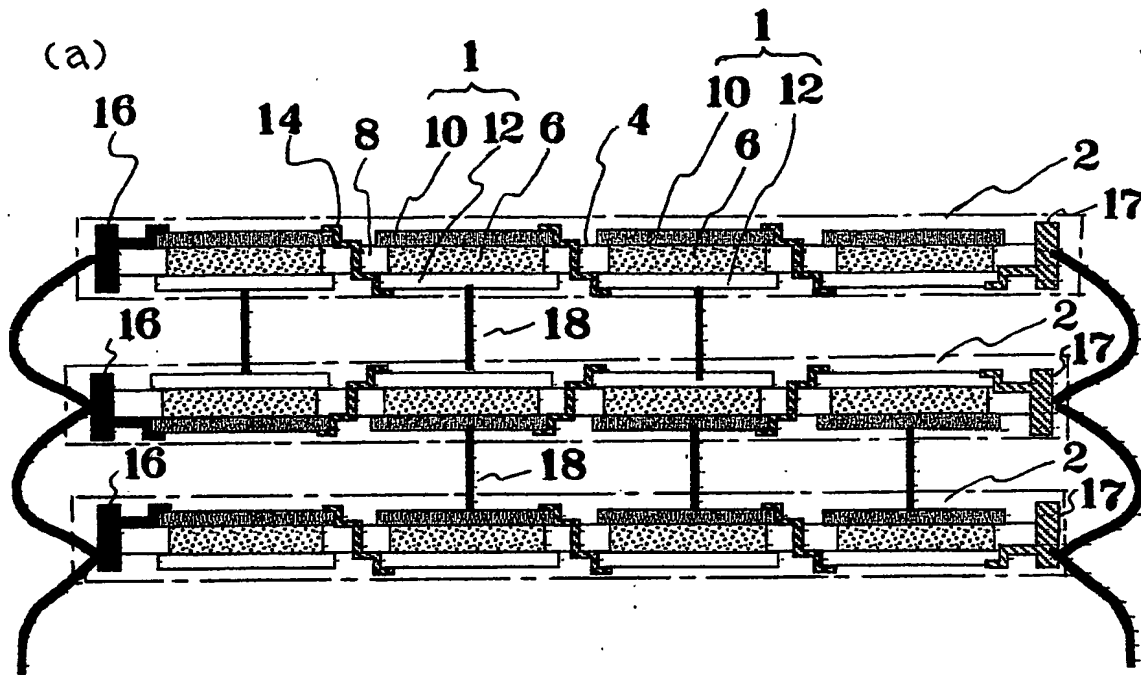
BEST AVAILABLE COPY

【図 5】

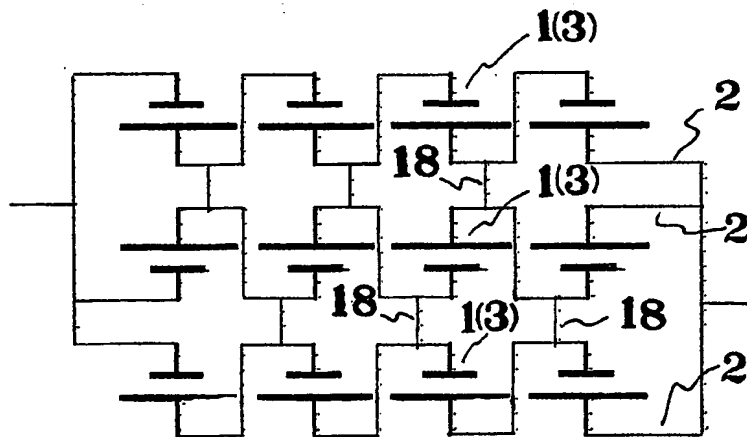


BEST AVAILABLE COPY

【図 6】

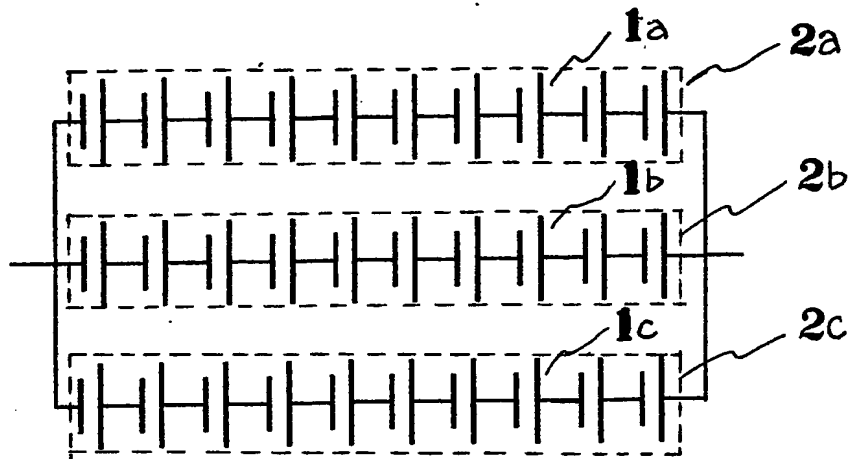


(b)



BEST AVAILABLE COPY

【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 長期間、安定して運転することができる直接メタノール形燃料電池システムおよび該システムを長期間、安定して運転するのに寄与できる運転監視方法と運転監視装置を得る。

【解決手段】 少なくとも2台のセルスタック2 a、2 b、2 cを有し、前記セルスタック2 a、2 b、2 cは、一または複数のセルからなるセル群を複数個有し、各セルスタック2 a、2 b、2 c間の、対応するセル群3 a、3 b、3 c同士を並列接続し、少なくとも一つのセル1 bまたはセル群3 bに、その負極に対する正極の電位を監視する電位監視部5を備え、この電位監視部5によって、前記電位が所定の電位以下であることを検出したときに、液体燃料または酸化剤ガスの供給量を増加するか、警報を送出するか、電池の出力電流を低減するか、電池の運転を停止するか、の少なくとも一つ以上を行う。

【選択図】 図2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-189362
受付番号	50200949344
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0094
作成日	平成14年 7月 1日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成14年 6月28日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000006688]

1. 変更年月日 1999年 7月 2日

[変更理由] 住所変更

住 所 大阪府高槻市古曾部町二丁目3番21号

氏 名 株式会社ユアサコーポレーション